

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11250714
PUBLICATION DATE : 17-09-99

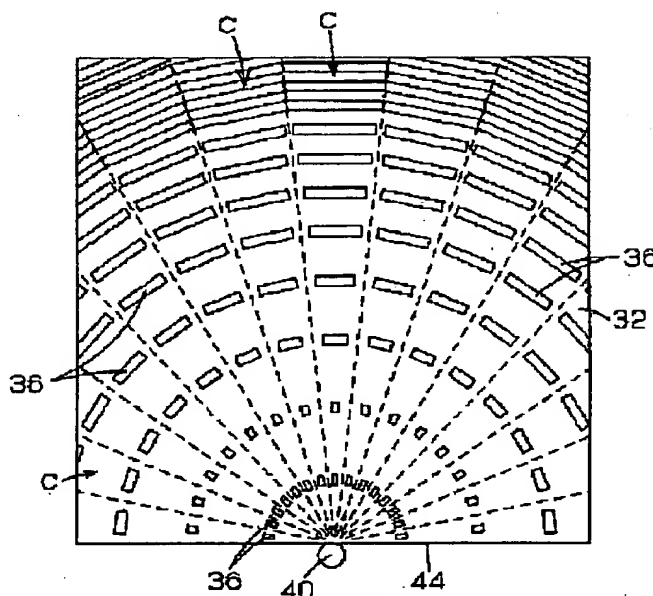
APPLICATION DATE : 27-02-98
APPLICATION NUMBER : 10064836

APPLICANT : OMRON CORP;

INVENTOR : AOYAMA SHIGERU;

INT.CL. : F21V 8/00

TITLE : SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent diffusion patterns from being seen raising in the vicinity of a point light source in a surface light source device uniformly dispersing light emitted from one point light source through dispersion patterns so as to radiate in uniform luminance from a light radiating face.

SOLUTION: In this surface light source device, one point light source 40 is arranged on one side end face of a light guide plate 32, and diffusion patterns 36 are formed on the bottom face of the light guide plate 32. The diffusion patterns 36 are arrayed fan-like centering the point light source 40, the pattern densities of the diffusion patterns 36 are set to be large near the point light source 40, and the diffusion pattern densities are set to be gradually smaller as approaching the point light source 40. Further perspective angles being seen respective diffusion patterns 36 from the point light source 40 are set to be large far from the point light source 40, and are set to be gradually smaller as approaching the point light source 40.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250714

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶

F 2 1 V 8/00

識別記号

6 0 1

F I

F 2 1 V 8/00

6 0 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-64836

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月27日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 船本 昭宏

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 篠原 正幸

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 青山 茂

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

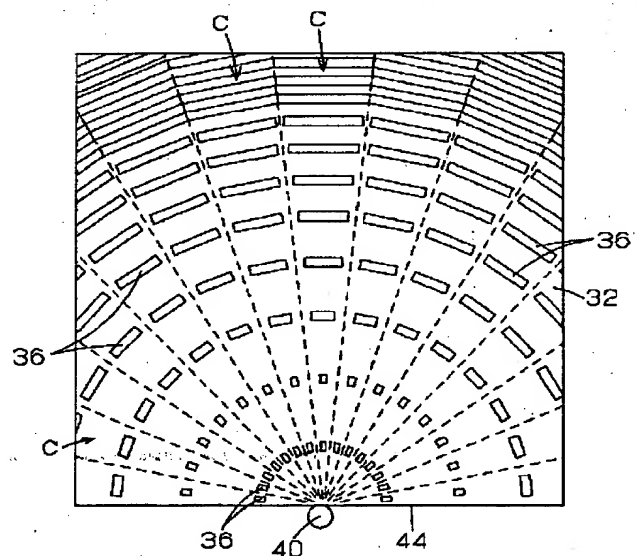
(74) 代理人 弁理士 中野 雅房

(54) 【発明の名称】 面光源装置

(57) 【要約】

【課題】 1個の点光源から出た光を拡散パターンで均一に分散させて光出射面から均一な輝度で出射させるようにした面光源装置において、点光源の近傍において拡散パターンが浮き出て見えるのを防止する。

【解決手段】 導光板32の一方端面に1個の点光源40を配置し、導光板32の下面に拡散パターン36を形成する。拡散パターン36は、点光源40を中心として扇形に配列し、点光源40の近くでは、拡散パターン36はパターン密度を大きく、点光源40に近づくに従って拡散パターン密度を次第に小さくする。さらに、点光源40から各拡散パターン36を見込む見込み角は、点光源40の遠くでは大きく、点光源40に近づくに従って次第に小さくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に形成された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源から個々の前記拡散パターンを見込む角度が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で小さくなっていることを特徴とする面光源装置。

【請求項2】 光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に形成された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源から個々の前記拡散パターンを見込む角度が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で小さくなっており、少なくとも光源の近傍では、前記拡散パターンは光源を中心とする円周方向でランダムに配置されていることを特徴とする面光源装置。

【請求項3】 光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に凹設された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源と結ぶ方向における前記拡散パターンの断面の幅が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で広がっていることを特徴とする面光源装置。

【請求項4】 光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に凹設された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源と結ぶ方向における前記拡散パターンの高さが、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で低くなっていることを特徴とする面光源装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、面光源装置に関する。具体的にいうと、本発明は液晶表示装置や照明装置などに用いられる面光源装置に関する。

【0002】

【従来の技術】（点光源を用いた従来の面光源装置）従来の面光源装置1を図1の分解斜視図及び図2の断面図により示す。面光源装置1は、光を閉じ込めるための導光板2と発光部3と反射板4とから構成されている。

導光板2はポリカーボネイト樹脂やメタクリル樹脂等の透明で屈折率の大きな樹脂により成形されており、導光板2の下面には凹凸加工や拡散反射インクのドット印刷等によって多数の拡散パターン5が形成されている。発光部3は、回路基板6上に複数の発光ダイオード（LED）等のいわゆる点光源7を実装したものであって、導光板2の側面（光入射端面8）に対向している。反射板4は、反射率の高い例えば白色樹脂シートによって形成されており、両面テープ9によって両側部を導光板2の下面に貼り付けられている。

【0003】しかして、図2に示すように、発光部3から出射されて光入射端面8から導光板2の内部に導かれた光fは、導光板2内部で全反射することによって導光板2内部に閉じ込められる。導光板2内部の光fは拡散パターン5に入射すると拡散反射され、光出射面10へ向けて全反射の臨界角よりも小さな角度で反射された光fが光出射面10から外部へ取り出される。また、導光板2下面の拡散パターン5の存在しない箇所を透過した光fは、反射板4によって反射されて再び導光板2内部へ戻るため、導光板2下面からの光量損失を防止される。

【0004】このような面光源装置1において光出射領域全体で発光輝度を均一にするためには、図3（a）に示すように、光入射端面8から導光板2内に入射した光fを導光板2下面の拡散パターン5で散乱させ、光fを光出射領域全体に均一に散らばらせる必要がある。そのため、導光板2下面に拡散パターン5を設けるにあたっては、図3（b）に示すように、拡散パターン5で反射した光fの一部が光出射面10側へ反射されて光出射面10から外部へ出射され、また拡散パターン5で反射した光fの一部が導光板2内で光進行方向を変換するよう、拡散パターン5の傾度や傾斜方向などをばらつかせている。

【0005】上記のような拡散パターン5を形成された面光源装置1においては、導光板2内部の光fは、拡散パターン5で散乱を繰り返すことによって次第に均一に拡散されていくから、発光部3から離れた領域では比較的輝度分布が均一となる。しかし、図4（a）に示すように、点光源7の直前領域Iでは導光板2が明るく光り、光入射端面8側における点光源7前方の中間領域口では導光板2が暗くなる。図4（b）は、図4（a）のC1-C1線に沿った光入射端面8近傍での輝度の変化を示しており、発光部3の近傍では、光入射端面8と平行な方向に沿って輝度のばらつきが大きくなっており、輝度変化の比が数倍～10数倍に達することもある。

【0006】このように点光源7前方の中間領域口における輝度が点光源7の直前領域Iの輝度より低いのは、点光源7前方の中間領域口へ導光される光が少ないためである。そして、点光源7前方の中間領域口への導光量が少ないのは、図5に示すように、点光源（発光ダイオ

ード)7から出射した光fが前方に集中していること、導光板2への入射時に光入射端面8で光fが屈折されて前方へ向けられること、光入射端面8近傍では拡散パターン5により光fを幅方向(点光源配列方向)へ拡散させる効果も十分に表われていないことなどによる。

【0007】ここで、点光源7前方における拡散パターン5の拡散効果を大きくし、点光源7前方へ入射した光を幅方向に曲げるようにすれば、点光源7前方の中間領域口における輝度は向上するが、同時に点光源7の直前領域イにおいて光出射面10へ向かう光量も増加するので、点光源7の直前領域イにおける輝度も高くなり、輝度ばらつきは改善されない。

【0008】また、図4(c)は、図4(a)のC2-C2線に沿った光入射端面8から遠い領域での輝度の変化を表わしている。光入射端面8から遠い側では、輝度の変化は小さく輝度の均一度は高くなっているが、両端で輝度が急激に低下している。すなわち、導光板2の光入射端面8と反対側の隅部ハが暗くなる。これは、図4(a)のC2-C2線上の隅部ハ以外へは、図6(a)に示すように、4つの点光源7からの光fが到達するが、隅部ハへは、図6(b)に示すように、当該隅部ハから遠くに位置している2個の点光源7からの光fは届きにくいので、隅部ハで輝度が低下して暗くなるためである。

【0009】これを解決してC2-C2線の位置での輝度分布を均一化するためには、点光源7からC2-C2線に至るまでの間で拡散パターン5による幅方向への拡散を大きくすればよいが、拡散パターン5による拡散を大きくすると、C2-C2線に達するまでに光fが光出射面10から外部へ出射されてしまい、また導光板2の両側面からの光fの漏れも大きくなり、C2-C2線的位置に到達する光fが少なくなつてC2-C2線的位置全体が暗くなってしまう。

【0010】以上述べたように、面光源装置は輝度分布の均一化が求められているにも拘らず、複数の光源を備えた面光源装置では、拡散パターンの形状や密度、拡散効果等を工夫しても、その輝度分布を均一化させることは困難であった。

【0011】(1つの点光源を用いた面光源装置)一方、バックライト型の液晶表示装置は、薄くて軽量であるので、電子手帳、携帯型パソコン等の携帯情報端末や携帯電話等の携帯性の強い商品のディスプレイ装置として用いられている。このような携帯性の強い商品に用いる場合には、携帯性向上の面から、電池の長寿命化が強く要求されており、このディスプレイ装置に用いられるバックライトも低消費電力化が要求されている。

【0012】このためバックライトとして用いられる面光源装置の点光源(発光ダイオード)も高効率なものを使用し、使用する点光源の個数を減らすことによって低消費電力化が図られている。このような面光源装置11

は、究極的には図7に示すような小さな光源(発光ダイオード)、すなわち点光源7を1個用いたものとなる。

【0013】しかし、このようにして点光源の数を減らしていくと、面光源装置の輝度ばらつきが大きくなり、例えば1個の点光源7を用いた面光源装置11では、図7に示すように、点光源7の直前領域イでは輝度が非常に大きく、導光板2の四箇所の隅部ハでは輝度が低下して暗くなる。

【0014】従って、面光源装置、特に液晶表示装置のバックライトとして用いられる面光源装置にあつては、使用する点光源の数をできるだけ少なく、しかも輝度分布の均一性をできるだけ高くすることが求められている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】(先行技術例)そこで、本発明の発明者らは、使用する点光源の数をできるだけ少なくし、しかも輝度分布の均一性を高くすることができ、面光源装置の構造を提案している(以下、これを先行技術例という)。これは、例えば図8に示す面光源装置21のように、導光板22の一方端面(光入射端面23)の中央部にLED等の点光源25(本明細書においては、光入射端面の幅に比較して小さな光源を点光源という)を配置し、光出射面26における輝度を均一化するために多数の拡散パターン24を導光板22の下面に設け、光出射面26に半透過板27を重ねている。これらの拡散パターン24は、点光源25を中心として導光板22の下面全面に放射状となるように配列されている。

【0016】また、各拡散パターン24どうしは点光源25からの距離が遠くなるにつれてピッチが短くなっており、点光源25から離れるに従って拡散パターン密度が次第に大きくなっている。これは、点光源25から遠くなるに従って、徐々に光出射面26から光fが出て点光源25から到達する光fの量が少なくなることと、点光源25から離れるに従って光fの拡がりが大きくなって光fが弱くなるので、光fが光出射面26へ向けて反射される確率が距離とともに大きくなるようにしたものである。つまり、点光源25に近い領域では、光強度が強いので、図10(a)に示すように、同一断面形状をした拡散パターン24を小さなパターン密度で形成し、点光源25から離れた領域では、光fの強度が弱いので、図9(a)に示すように、同一断面形状をした拡散パターン24を大きなパターン密度で形成することにより、輝度が均一な導光板を実現している。

【0017】しかしながら、このような面光源装置21にあつては、点光源25の近傍では拡散パターン24のパターン密度が小さく、拡散パターン24がまばらになるので、図11に示すように、点光源25の近くで拡散パターン24が浮き出て見えるという問題が生じた。このようにして拡散パターン24が浮き出ると、液晶表示

装置のバックライトとして用いた場合、表示画面の文字が見にくくなったり、表示画面が美しくなくなったりする。

【0018】本発明は上記の先行技術例に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、点光源の近傍において拡散パターンが浮き出て見えるのを防止し、面光源装置の品質を向上させることにある。

【0019】

【発明の開示】請求項1に記載の面光源装置は、光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に形成された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源から個々の前記拡散パターンを見込む角度が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で小さくなっていることを特徴としている。

【0020】光源に近い領域で光源から拡散パターンを見た見込み角が小さくなるようにすれば、輝度分布を均一化する必要上、光源に近い領域では拡散パターン密度を変えことなく、光源から見た方向のパターン間隔を小さくできる。よって、光源の近傍でも拡散パターンの間隔を小さくすることができ、拡散パターンが導光板の表面に見えるのを防止することができる。

【0021】請求項2に記載の面光源装置は、光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に形成された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源から個々の前記拡散パターンを見込む角度が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で小さくなっており、少なくとも光源の近傍では、前記拡散パターンは光源を中心とする円周方向でランダムに配置されていることを特徴としている。

【0022】光源に近い領域で拡散パターンを見込む角度を小さくすると、円周方向で拡散パターンどうしの間隔が広くなり、暗部が生じる恐れがあるが、少なくとも光源の近傍で、拡散パターンを円周方向にランダム配置することにより、このような暗部の発生を抑制できる。

【0023】請求項3に記載の面光源装置は、光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に凹設された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源と結ぶ方向における前記拡散パターンの断面の幅が、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で広がっていることを特徴としている。

【0024】光源に近い領域で拡散パターンの断面の幅

を広くすれば、輝度分布を均一化する必要上、光源に近い領域で拡散パターン密度を大きくすることができる。よって、光源の近傍でも拡散パターンの間隔を小さくすることができ、拡散パターンが導光板の表面に見えるのを防止することができる。

【0025】請求項4に記載の面光源装置は、光入射面より導入された光を閉じ込め、面状に広げて光出射面から出射させる導光板と、当該導光板の光出射面と反対側の面に凹設された多数の拡散パターンと、前記光入射面から導光板内に光を入射させるための、光入射面の幅と比較して小さな光源とを備えた面光源装置において、前記光源と結ぶ方向における前記拡散パターンの高さが、前記光源から離れた領域よりも前記光源に近い領域で低くなっていることを特徴としている。

【0026】光源に近い領域で拡散パターンを低くすれば、輝度分布を均一化する必要上、光源に近い領域で拡散パターン密度を大きくすることができる。よって、光源の近傍でも拡散パターンの間隔を小さくすることができ、拡散パターンが導光板の表面に見えるのを防止することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)図12は本発明の一実施形態による面光源装置31を示す分解斜視図であって、導光板32と発光部33と反射板34とから構成されている。導光板32はポリカーボネイト樹脂やメタクリル樹脂等の屈折率の大きな透明樹脂材料によって成形されており、導光板32の上面が光出射面35となっており、下面には多数の拡散パターン36が凹設されている。この導光板32の下面両側部には、溝状をした反射板保持部37が設けられており、導光板32の光入射端面と反対側の端面には、下方へ向けてストッパー38が垂下されている。

【0028】発光部33にあつては、反射率の高い白色樹脂からなる外装ケース39内に点光源40を構成する発光ダイオードチップ(LEDチップ)が納められている。点光源実装位置においては、外装ケース39が開口されており、この開口内に透明樹脂47を成形して点光源40を封止している。

【0029】導光板32の光入射端面44からは一対の弾性片41が一体成形により突設されており、両弾性片41の先端部内面には係合爪42が突出している。一方、外装ケース39の両側面には、弾性片41がぴったりと納まるような側面溝43が凹設されている。しかし、発光部33は弾性片41を側面溝43に納めるようにして弾性片41間に挟持されており、弾性片41の係合爪42を背面に係合することによって脱落しないよう保持されている。

【0030】また、導光板32の光入射端面44の中央には、光結合凹部45が形成されている。発光部33においては、外装ケース39の開口の上縁及び下縁から

は、導光板32の光結合凹部45にはまり込むよう光結合凹部45と合致した形状の光反射壁46が延出している。導光板32の光結合凹部45には、発光部33が対向配置され、光結合凹部45に発光部33の光反射壁46及びその間の透明樹脂47がはまり込む。

【0031】ここで、光結合凹部45は、点光源40から出射されて導光板32内部へ導かれた光の屈折方向を光学的に制御するものであって、点光源40を中心とする各方位における導光板面積（扇形領域Cの面積）に比例した光量の光を各方位へ分配すると共に導光板32の四隅にも光が届くようにしている。

【0032】反射板34は表面反射率の高い材料によって形成されており、例えば硬質もしくは比較的軟質の白色プラスチックシートによって形成されている。この反射板34は、両側部を反射板保持部37に差し込んで導光板32下面に保持される。

【0033】また、導光板32の上面（光出射面35）には、半透過板48が重ねられる（図15（b））。

【0034】導光板32の下面に設けられている拡散パターン36の配置を図13に示す。導光板32の下面に凹設された各拡散パターン36は、かまぼこ形をしており、点光源40を中心とする一定角度の扇形領域C内において点光源40の近傍から導光板32の縁まで配列されている。また、いずれの拡散パターン36も長さ方向が点光源40と結ぶ方向に対して90°の角度をなすように配置されており、点光源40を中心とする円周方向には拡散作用を有していない。しかも、それぞれの拡散パターン36の長さは、点光源40に対して遠い側から近い側へ近づくに従って次第に短くなっており、さらに、点光源40を中心として各拡散パターン36の長さを見込む角度も点光源40に対して遠い側から近い側へ向けて徐々に小さくなっている。しかも、拡散パターン36のパターン密度は、導光板32の輝度分布が均一となるように設計されている。

【0035】ここで、先行技術例（図8）において点光源25の近傍で拡散パターン24が浮き出て光出射面26から見える理由を考える。先行技術例においては、各拡散パターン24は同一断面を有しており、その長さは点光源25からの距離に比例していた。従って、点光源25から各拡散パターン24の長さを見込む角度は、図14（a）に示すように一定となっていた。このため、導光板22の輝度分布が均一となるように拡散パターン24を設けると、図15（a）に示すように、点光源25から離れた部分では拡散パターン24どうしの間隔は長く、点光源40に近い部分では、拡散パターン24どうしの間隔が短くなっている。

【0036】こうして点光源25から離れた領域では、拡散パターン24のパターン密度が大きいので、先行技術例では、図9（a）に示すように、拡散パターン24で反射された光fは図9（b）の細線α1のような輝度

分布を持つが、これが半透過板27で拡散されると、図9（b）の太線β1のような輝度分布となり、どの位置でもほぼ均一となるように輝度分布が均一化される。これに対し、点光源25に近い領域では、拡散パターン24のパターン密度が小さいので、図10（a）に示すように、拡散パターン24で反射された光は図10（b）の細線α2のような輝度分布を持つ。しかし、拡散パターン24間の距離が長過ぎるため、これが半透過板27で拡散されても十分に均一化されず、図10（b）の太線β2のような輝度分布となり、明暗が見えてしまう。因みに、図9（b）の太線β1で示した輝度分布の平均値と図10（b）の太線β2で示した輝度分布の平均値とは等しく、さらに、導光板32の任意の箇所で一定となっている。

【0037】これに対し、本実施形態では、図14（b）に示すように、点光源40の近くに位置している拡散パターン36の長さを見込む角度θ1は、点光源40から離れた拡散パターン36の長さを見込む角度θ2（これは先行技術例の場合と等しい）よりも小さくなっている（つまり、点光源40の近くでは、先行技術例の場合よりも拡散パターン36の長さが短い）ので、導光板32全体で輝度分布が均一になるようにすると、点光源40の近傍においては、拡散パターン密度を変えることなく、拡散パターン36の間隔を先行技術例の場合よりも小さくできる。すなわち、点光源40の近傍においては、図15（a）（b）に比較して示すように、拡散パターン36どうしの間隔は先行技術例の場合よりも短くなる。

【0038】この結果、点光源40から離れた領域では、先行技術例と同様、図16（a）に示すように、拡散パターン36で反射された光は図16（b）の細線α3のような輝度分布を持つが、これが半透過板48で拡散されると、図16（b）の太線β3のような輝度分布となり、どの位置でもほぼ均一となるように輝度分布が均一化される。点光源40に近い領域では、先行技術例と比較して拡散パターン36どうしの間隔が短くなるので、図17（a）に示すように、拡散パターン36で反射された光は図17（b）の細線α4のような輝度分布を持ち、半透過板48で拡散されると均一化されて図7（b）の太線β4のような輝度分布となり、明部と暗部とのコントラストが肉眼では認識できなくなる。特に、実験結果では、拡散パターン36の間隔が0.2mm以下となるようにすれば、見えなくなることが分かった。

【0039】（第2の実施形態）図18は本発明の別な実施形態による面光源装置51に用いられている導光板32下面の拡散パターン36を示す一部省略した概略図である。第1の実施形態では、点光源40位置に対する拡散パターン36の長さの見込み角が、点光源40からの距離が短くなるに従って徐々に狭くなるようにしていたが、各拡散パターン36の中心は扇形領域Cの二等分

線 η 上に位置していた。この第2の実施形態では、光源位置に対する拡散パターン36の長さの見込み角が、点光源40からの距離が短くなるに従って徐々に狭くなるようにしている点は同様であるが、拡散パターン36が扇形領域Cからはみ出さないようにして、拡散パターン36の中心は扇形領域Cの二等分線 η 上から点光源40を中心とする円周方向へランダムに偏位させている。特に、点光源40の近傍において拡散パターン36の配置をランダムにしている。

【0040】扇形領域Cの二等分線 η 上に拡散パターン36が整然と位置していると、点光源40の近傍において扇形領域Cの拡がりに比較して拡散パターン36の長さが短くなることによって扇形領域Cの境界上では拡散パターン36のない領域が発生し、このため図19に示すような暗部ホが発生する。第2の実施形態では、点光源40の近傍で拡散パターン36の配置を円周方向にランダム化することにより、このような暗部ホの発生を抑制している。

【0041】なお、図示しないが、各拡散パターン36が扇形領域Cを越えて、点光源40を中心とする円周方向へ偏位するようにしても差し支えない。

【0042】(第3の実施形態) 図20は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置52に用いられている導光板32下面の拡散パターン36を示す一部省略した概略図である。図21(a)は図20の扇形領域Cの二等分線上における断面図である。また、図21(b)は比較のため先行技術例の場合を示している。この実施形態においては、図20に示すように、拡散パターン36の長さは扇形領域Cの幅に等しくなっている。すなわち、点光源40から拡散パターン36の長さを見込む角は、いずれの拡散パターン36も等しくなっている。また、図21(a)に示すように、拡散パターン36の断面においては、拡散パターン36の幅(W)はいずれも等しくなっている。しかし、拡散パターン36の高さ(H)は、点光源40に近くなるほど徐々に低くなっている。

【0043】図22(a)(b)は、低い拡散パターン36と高い拡散パターン36との光を拡散する様子を示している。この図に示しているように、拡散パターン36の高さHが低くなると、光出射面35から取り出される光量が少なくなる(拡散パターン36の長さを短くすると同じ効果がある)ので、点光源40に近づくほど拡散パターン36の高さHを徐々に低くするようにすれば、輝度分布を均一にするためには、図21(a)

(b)に示すように、点光源40の近傍における拡散パターン密度を先行技術例の場合よりも高くする必要がある。このため、点光源40の近傍における拡散パターン36が浮き出て見えるのを防止することができる。

【0044】(第4の実施形態) 図23は本発明のさらに別な実施形態による面光源装置53に用いられている

導光板32下面の拡散パターン36を示す一部省略した概略図である。図24(a)は図23の扇形領域Cの二等分線 η 上における断面図である。また、図24(b)は比較のため先行技術例の場合を示している。この実施形態においても、図23に示すように、拡散パターン36の長さは扇形領域Cの幅に等しくなっている。すなわち、点光源40から拡散パターン36の長さを見込む角は、いずれの拡散パターン36も等しくなっている。また、図24(a)に示すように、拡散パターン36の断面においては、拡散パターン36の高さ(H)はいずれも等しくなっている。しかし、拡散パターン36の幅(W)は、点光源40に近くなるほど徐々に広がっている。

【0045】図25(a)(b)は、幅の広い拡散パターン36と幅の狭い拡散パターン36との光fを拡散する様子を示している。この図に示しているように、拡散パターン36の幅が広くなると、光出射面35から取り出される光量が少なくなる(拡散パターン36の長さを短くすると同じ効果がある)ので、点光源40に近づくほど拡散パターン36の幅を徐々に広くすれば、輝度分布を均一にするためには、図25(a)(b)に示すように、点光源40の近傍における拡散パターン密度を先行技術例の場合よりも高くする必要がある。このため、点光源40の近傍における拡散パターン36が浮き出て見えるのを防止することができる。

【0046】(第5の実施形態) 第1～第4の実施形態では、点光源40の近傍で点光源40からの見込み角を小さくする場合、点光源40の近傍で拡散パターン36の高さHを小さくする場合、点光源40の近傍で拡散パターン36の断面における幅Wを広くする場合について説明した。しかし、これらの実施形態は、それぞれ単独で実施できるだけでなく、互いに組み合わせて実施することもできる。例えば、図26に示す実施形態の面光源装置54では、点光源40に近づくにつれて拡散パターン36の断面における幅Wが徐々に広くなると同時に高さHが徐々に低くなるようにしている。

【0047】(第6の実施形態) 拡散パターン36としては、上記各実施形態では、図27(a)のようなかまぼこ形のものを用いたが、これに限らず、例えば図27(b)のような三角柱状の拡散パターン36でもよい。かまぼこ形の拡散パターン36では、その表面に入射した光は広い範囲にわたって均等に反射され、いろいろな入射角で光出射面35に入射するので、導光板32の全体で輝度を均一にできるという利点がある。一方、三角柱状の拡散パターン36では、不要な斜面をなくす(つまり、点光源40と反対側の面を垂直面とする)ことができるので、拡散パターン36密度を高くすることができ、光の出射率を高くすることができ、高効率の導光板32が得られるという利点がある。

【0048】また、三角柱状の拡散パターン36の場合

には、図28に示す面光源装置55のように、拡散パターン36の断面形状を点光源40からの距離に応じて変化させることによって、点光源40の近傍における拡散パターン36密度を大きくし、拡散パターン36が見えるのを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例の面光源装置を示す分解斜視図である。

【図2】同上の面光源装置の概略断面図である。

【図3】(a)(b)は同上の面光源装置の作用説明図である。

【図4】(a)は同上の面光源装置の問題点を説明する図、(b)は(a)のC1-C1線に沿った輝度の変化を示す図、(c)は(a)のC2-C2線に沿った輝度の変化を示す図である。

【図5】同上の面光源装置の問題点が発生する理由を説明する図である。

【図6】(a)(b)は同上の面光源装置の問題点が発生する理由を説明する図である。

【図7】1個の点光源を用いた面光源装置を示す図である。

【図8】先行技術例に用いられている導光板の拡散パターンを示す図である。

【図9】(a)は同上の導光板の点光源から遠くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から出た光の輝度分布と半透過板を通過した後の光の輝度分布を示す図である。

【図10】(a)は同上の導光板の点光源の近くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から出た光の輝度分布と半透過板を通過した後の光の輝度分布を示す図である。

【図11】同上の先行技術例における問題点を説明する図である。

【図12】本発明の一実施形態による面光源装置を示す分解斜視図である。

【図13】同上の面光源装置に用いられている導光板の下面に設けられた拡散パターンを示す図である。

【図14】(a)は先行技術例における1つの扇形領域内の拡散パターンを示す図、(b)は本発明の実施形態における1つの扇形領域内の拡散パターンを示す図である。

【図15】(a)は先行技術例における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図、(b)は同上の実施形態における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図である。

【図16】(a)は同上の実施形態において導光板の点光源から遠くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から出た光の輝度分布と半透過板を通過した後の光の輝度分布を示す図である。

【図17】(a)は同上の実施形態において導光板の点

光源の近くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から出た光の輝度分布と半透過板を通過した後の光の輝度分布を示す図である。

【図18】本発明の別な実施形態であって、1つの扇形領域内における拡散パターンの配置の特徴を示す平面図である。

【図19】第1の実施形態において起こり得る問題を示す図である。

【図20】本発明のさらに別な実施形態であって、1つの扇形領域内における拡散パターンの配置を示す平面図である。

【図21】(a)は同上の実施形態における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図、(b)は先行技術例における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図である。

【図22】(a)は本発明の実施形態において導光板の点光源の近くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から遠くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図である。

【図23】本発明のさらに別な実施形態であって、1つの扇形領域内における拡散パターンの配置を示す平面図である。

【図24】(a)は同上の実施形態における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図、(b)は先行技術例における拡散パターンの配置と導光板内での光の振舞いを示す図である。

【図25】(a)は本発明の実施形態において導光板の点光源の近くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図、(b)は導光板から遠くの領域における断面とそこでの光の振舞いを示す図である。

【図26】本発明のさらに別な実施形態の断面図である。

【図27】(a)はかまぼこ形の拡散パターンを示す斜視図、(b)は三角柱状の拡散パターンを示す斜視図である。

【図28】本発明のさらに別な実施形態の断面図である。

【符号の説明】

32 導光板

33 発光部

35 光出射面

36 拡散パターン

40 点光源

44 光入射端面

48 半透過板

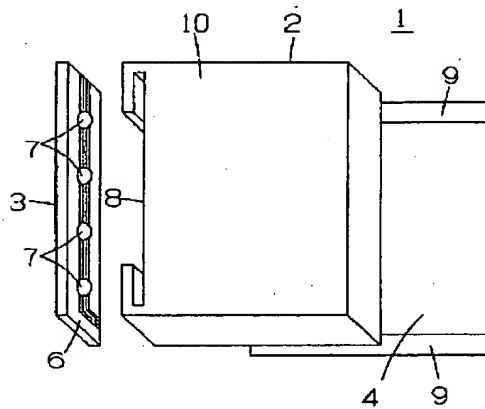
$\theta 1, \theta 2$ 光源から見た拡散パターンの見込み角

H 拡散パターンの高さ

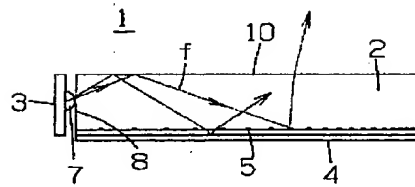
W 拡散パターンの幅

C 扇形領域

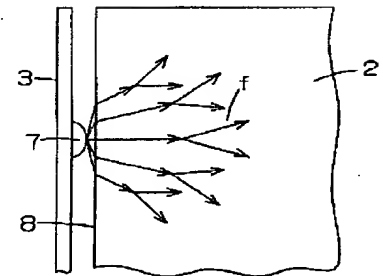
【図1】



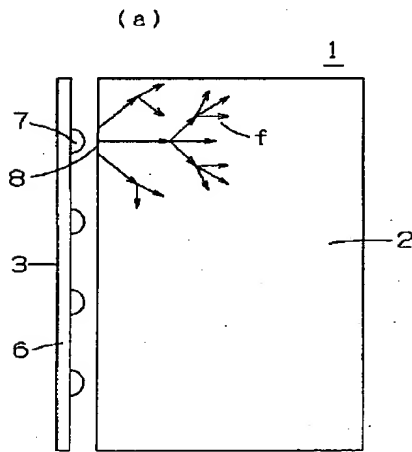
【図2】



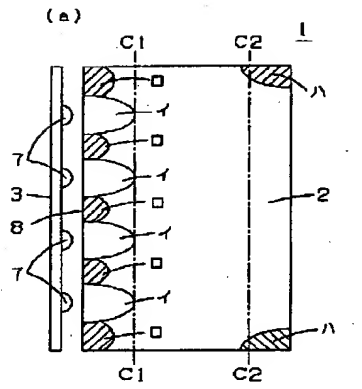
【図5】



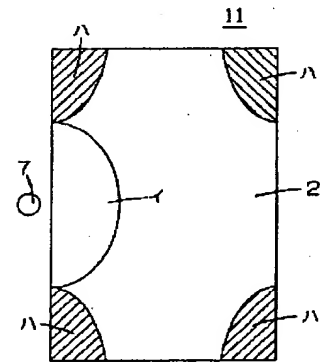
【図3】



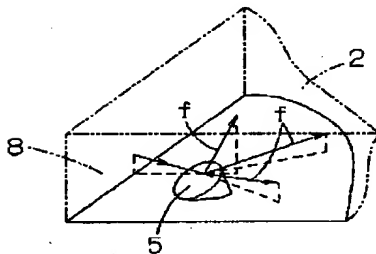
【図4】



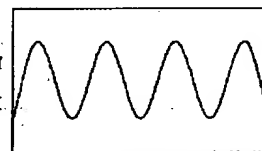
【図7】



(b)

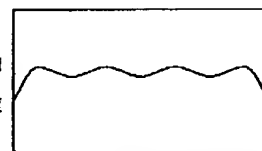


(b)



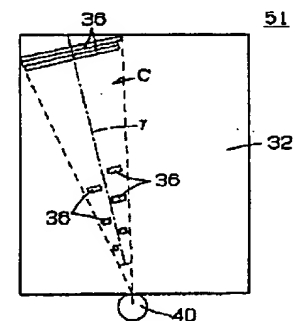
測光板の幅方向 (C1-C1)

(c)

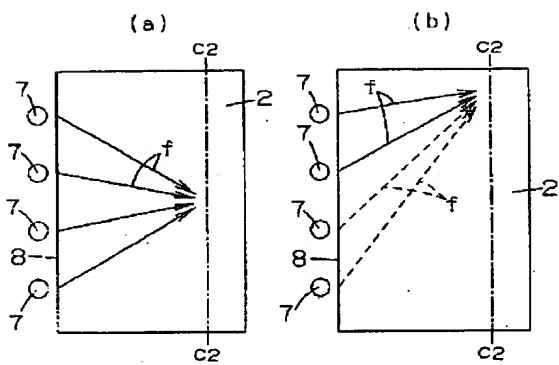


測光板の幅方向 (C2-C2)

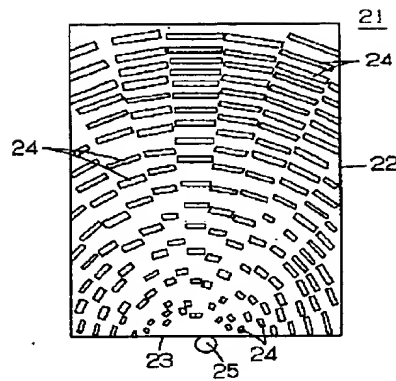
【図18】



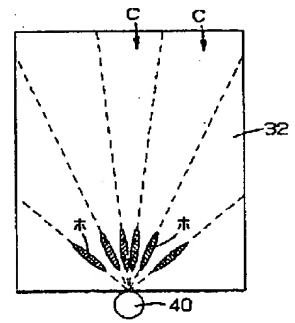
【図6】



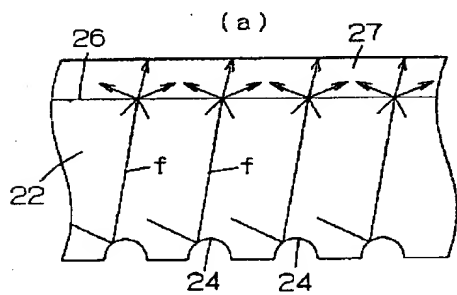
【図8】



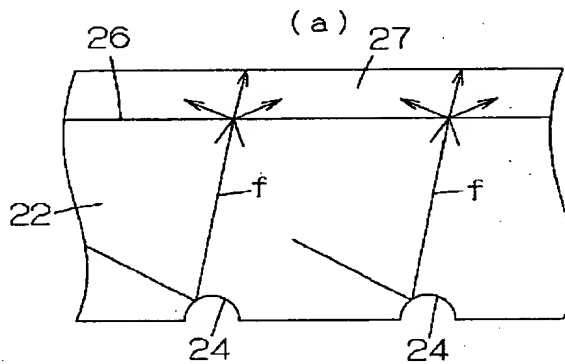
【図19】



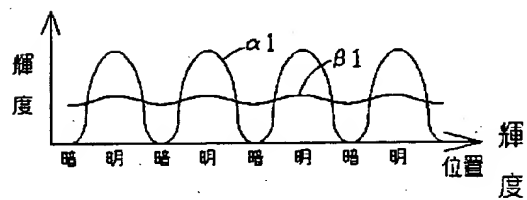
【図9】



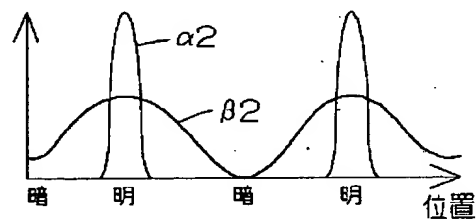
【図10】



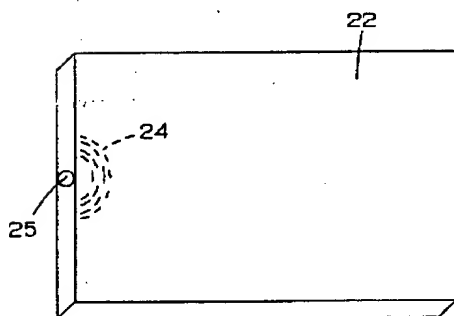
(b)



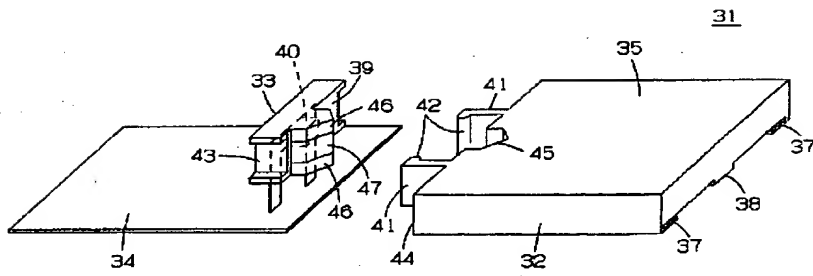
(b)



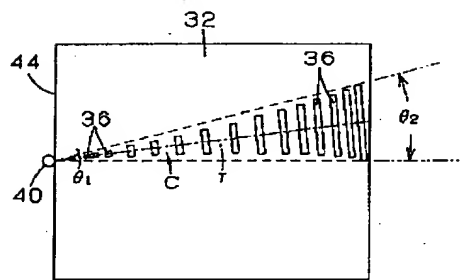
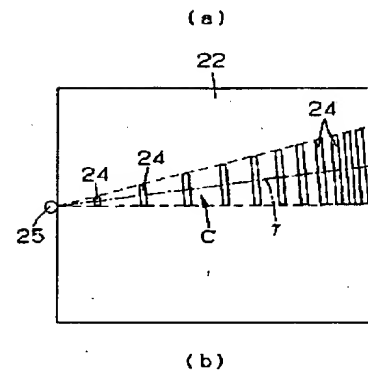
【図11】



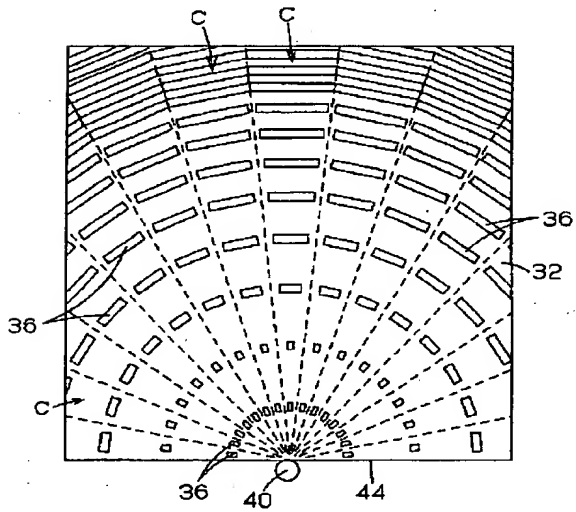
【図12】



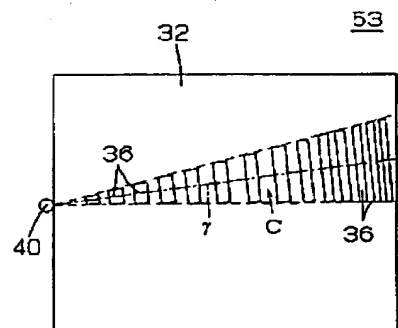
【図14】



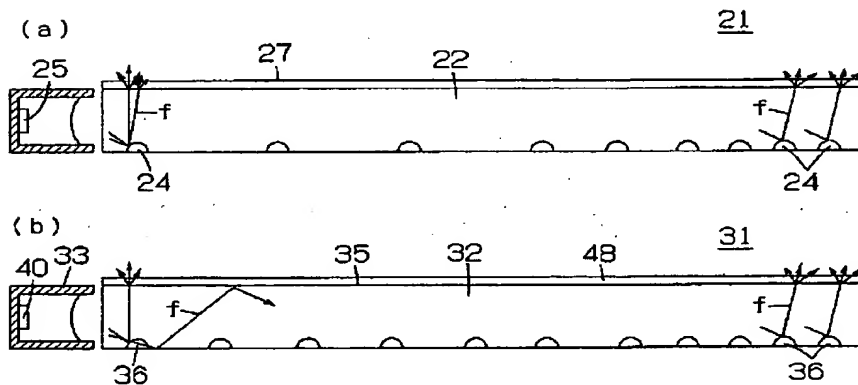
【図13】



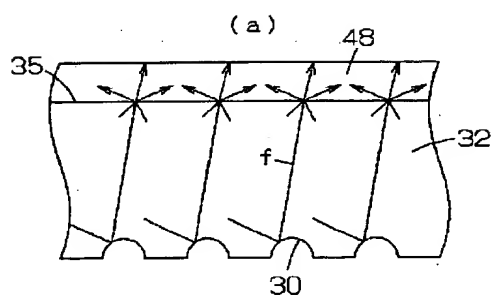
【図23】



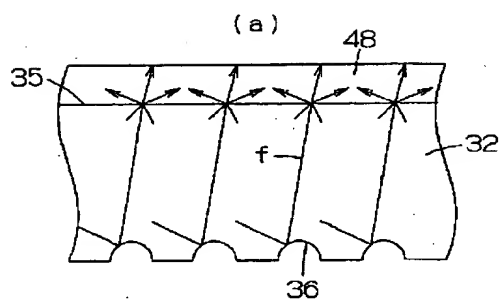
【図15】



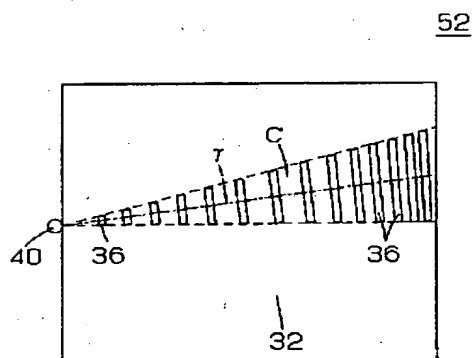
【図16】



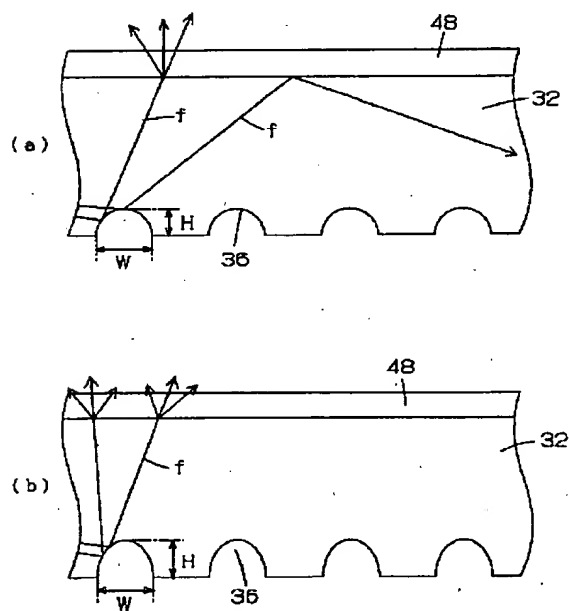
【図17】



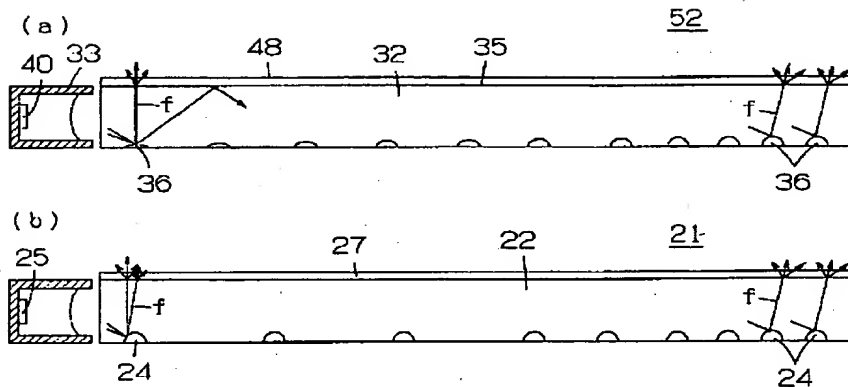
【図20】



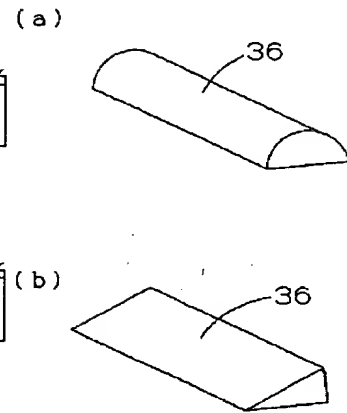
【図22】



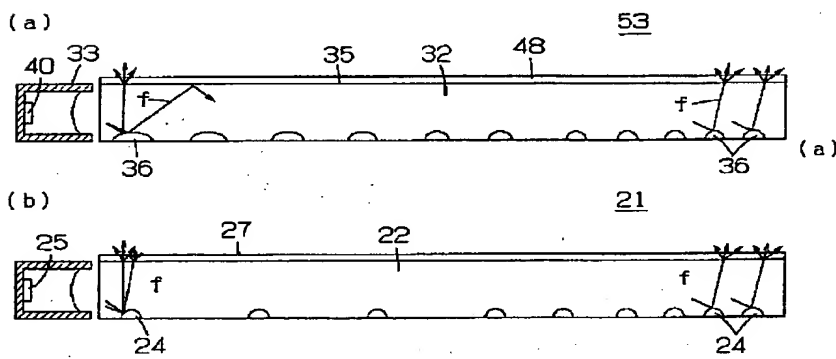
【図21】



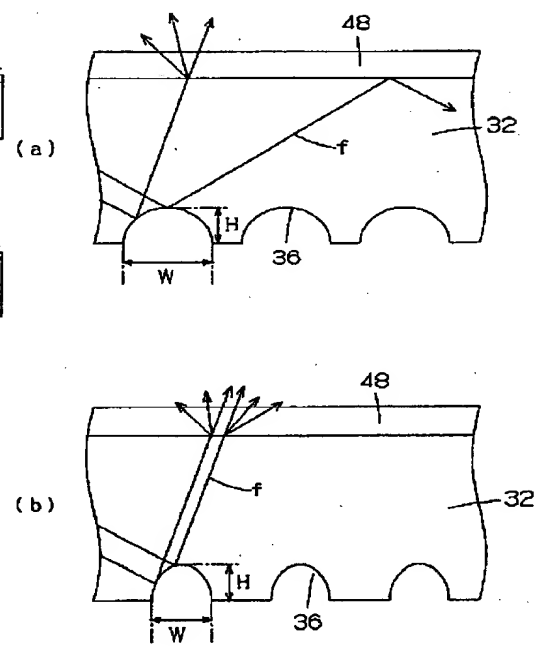
【図27】



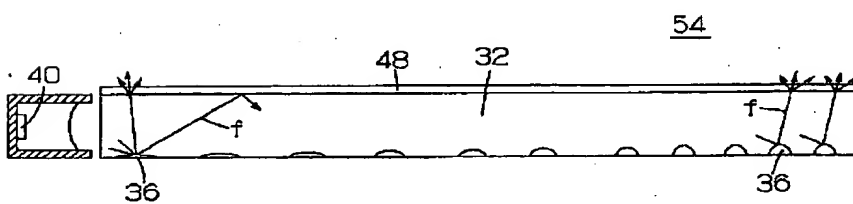
【図24】



【図25】



【図26】



【図28】

